

気体分子の水への溶解

20℃, 1 atm の気体 (気体分子)

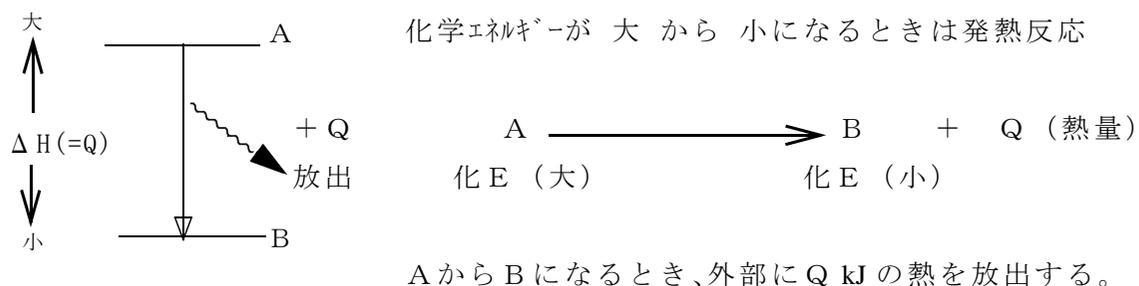
→ 20℃の水溶液中の気体分子
(水に溶けて、水和している気体分子)



よって、気体が自発的に溶解する場合は、エネルギー変化 ΔH は、負 ($\Delta H < 0$) でなければならない。つまり、発熱反応ということになる。

右の表2,表3の※を参照して、変化量 Δ (デルタ) の正負(変化の±) や絶対値および絶対値の大きさの比較 (大小比較) を明確に理解すること!

発熱反応 $A = B + Q \text{ kJ}$ (発熱: 右辺で + Q, 外部に放出)



エントロピー変化 $\Delta S = \frac{\Delta Q}{T}$

エントロピー: 温度の高い物質と低い物質が接触したときに、かならず熱は高温の物質から低温の物質へと伝わる。絶対温度が T の物体が Q の熱量をうけたとき、物体間のエントロピーは Q/T だけ増加したと定義する。

エンタルピー変化 $\Delta H = \Delta U + \Delta PV$

エンタルピーの変化は、圧力一定のもとにおける熱容量に相当する。エンタルピー H は $U + PV$ と表す。ここで、 U は内部エネルギー、 P は圧力、 V は体積である。 H はジュールを単位とする。

ギブスの自由エネルギー変化: ΔG

$$\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$$

ΔS : エントロピー変化
 ΔH : エンタルピー変化
 ΔG : 自由エネルギー変化

自由エネルギー: 有効な仕事をしうるエネルギー

ΔG がマイナス (減少方向) ならば自発的に反応が進む。

反応の進む向き

自然界において、自然に進行する変化を自発変化という。この向きは、ギブスの自由エネルギーが減少する向きである。

表 1

物質の持つエネルギーの変化 (エンタルピー変化)		乱雑さの変化 (エントロピー変化)	自発変化
減少(発熱反応)		増大	起こる
増大(吸熱反応)		減少	起こらない
減少(発熱反応)	>	減少	起こる
減少(発熱反応)	<	減少	起こらない
増大(吸熱反応)	>	増大	起こらない
増大(吸熱反応)	<	増大	起こる

自発変化は自由エネルギーが減少する向き (エンタルピーが減少し、エントロピーが増大する向き) に起こりやすい。つまり、変化は発熱反応で乱雑さが増大する向きに進もうとする。

表 2

	発熱反応○ 吸熱反応×		乱雑さ増大○ 乱雑さ減少×		自発変化
①	○(発熱反応)	で	○(増大)	ならば	起こる
②	×(吸熱反応)	で	×(減少)	ならば	起こらない
③	○(発熱反応)	>	×(減少)	→	※ 起こる
④	○(発熱反応)	<	×(減少)	→	起こらない
⑤	×(吸熱反応)	>	○(増大)	→	起こらない
⑥	×(吸熱反応)	<	○(増大)	→	起こる

$$\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$$

表 3

①	$\Delta H < 0, T \Delta S > 0$	ならば	$\Delta G < 0$ (起こる)
②	$\Delta H > 0, T \Delta S < 0$	ならば	$\Delta G > 0$ (起こらない)
③	※ $\Delta H < 0, T \Delta S < 0$ のとき	$ \Delta H > T \Delta S $ ならば	$\Delta G < 0$ (起こる)
④	$\Delta H < 0, T \Delta S < 0$ のとき	$ \Delta H < T \Delta S $ ならば	$\Delta G > 0$ (起こらない)
⑤	$\Delta H > 0, T \Delta S > 0$ のとき	$ \Delta H > T \Delta S $ ならば	$\Delta G > 0$ (起こらない)
⑥	$\Delta H > 0, T \Delta S > 0$ のとき	$ \Delta H < T \Delta S $ ならば	$\Delta G < 0$ (起こる)

T: 絶対温度は常に正の値である。(T > 0)